果　樹　繁　殖

陳　　中
國立台灣大學園藝系

一、前　　言

果樹是多年生作物，苗木的品質直接影響到果樹栽植的成活率，植株生長的快慢，進入結果期的早晚，果實的產量、品質，以及植株抗逆性的強度等。因此要做好果樹的種質保育，嫻熟的果樹繁殖技術是重要的先決條件。我國各重要經濟果樹繁殖方法見表一。

二、果樹繁殖的方法

㈠實生繁殖

果樹實生繁殖方法簡便，便于大量繁殖。實生苗根系發達，對環境的適應性强。惟由於果樹多係異花授粉作物，實生後代易發生遺傳變異，故多作爲砧木用，而以嫁接繁殖方法來保存品種的優良性狀。至於變異性較少的自花授粉果樹，或無性繁殖困難的果樹如榛、阿月渾子、板栗、羅漢果、芒果、腰果、番木瓜、椰子、柑桔、蘋果之珠心胚等仍用實生繁殖來繁延後代。

進行實生苗繁殖時首先要選擇品種純正，砧木一致，植株健壯，無嚴重病蟲害的植株爲採種母樹。非有特殊目的，種子應於"形態成熟期"採收，並應自發育正常的果實中採擷種子。凡以果肉堆積軟化取種者，果實應經常翻堆，以免果肉發熱(45℃)誤傷種胚。

種子取出後應洗淨，晾乾防止霉爛。行人工乾燥時溫度不可超過35℃。種子陰乾後應精選分級，去除雜物、破粒，並依飽滿度加以分級。種子之保存處理因果樹種類不同而有不同，見表二、三。其中溫帶果樹種子打破休眠的低溫需求與種子活力見表四。

種子播種前應行活力鑑定，方法有1.目測：種粒飽滿，種度有光澤、粒重有彈性、胚及子葉呈乳白色。2.染色法：0.1～1.0％ 2,3,5-triphenyl-tetrazolium chloride (TTC). pH6～7，浸泡24小時，具有活力的胚呈紅色。3.發芽試驗，依 $VI = S \cdot \Sigma Gt/Dt$ 計算種子活力指數(VI)，其中Gt爲第t日的發芽數，DR爲相應的發芽日數，S爲幼苗生長勢。

在苗圃地，種子多築畦條播，株距10 cm，播種深度以種子大小的1～5倍爲度。

㈡自根營養繁殖

利用果樹營養器官的全能性與分化力形成不定根或不定芽的繁殖法，其優點是可以保存母體優良的性狀與特性，且組織通過階段性成熟，跳過幼年期提早結果。

表一、我國重要經濟果樹(及其砧木)的繁殖法

果樹種類	實生繁殖		扦插繁殖			壓條法			分株法				嫁接繁殖			組織培養
	實生苗	珠心胚	硬枝插	綠枝插	根插	壅土法	橫壓法	高壓法	根櫱	匍匐莖	吸芽分株	莖冠分株	芽接	枝接	(靠接)	
一、熱帶亞熱帶果樹																
(常綠果樹)																
1.香蕉											v					v[b]
2.柑桔	(v)[a]	v		(v)				(v)					$\underline{\underline{\text{v}}}$	$\underline{\underline{\text{v}}}$		
3.鳳梨	(v)										$\underline{\underline{\text{v}}}$					
4.荔枝	(v)			(v)				$\underline{\underline{\text{v}}}$					v	v		
5.龍眼	(v)							v						$\underline{\underline{\text{v}}}$		
6.番石榴	(v)			(v)				v						$\underline{\underline{\text{v}}}$		
7.枇杷	(v)												v	$\underline{\underline{\text{v}}}$		
8.橄欖	$\underline{\underline{\text{v}}}$												v	v		
9.番荔枝	$\underline{\underline{\text{v}}}$							(v)					v	v		
10.人心果	v							v						$\underline{\underline{\text{v}}}$		
11.澳洲胡桃	v													$\underline{\underline{\text{v}}}$		
12.百香果	(v)			$\underline{\underline{\text{v}}}$										v		
13.蓮霧	(v)			v				$\underline{\underline{\text{v}}}$						v		
14.檬果	(v)	v		(v)				v						$\underline{\underline{\text{v}}}$		
15.番木瓜	$\underline{\underline{\text{v}}}$															(v)
16.可可椰子	$\underline{\underline{\text{v}}}$															
17.檳榔	$\underline{\underline{\text{v}}}$															
18.楊桃	(v)							v						$\underline{\underline{\text{v}}}$		
19.酪梨	v							(v)					v	$\underline{\underline{\text{v}}}$		
20.印度棗	v			(v)	(v)									$\underline{\underline{\text{v}}}$		
21.楊梅	v							$\underline{\underline{\text{v}}}$						v		
22.黃皮	v			v				v					v	v		
23.香榧	v			(v)	(v)									v		
24.腰果	v				(v)			v						v		
25.羅漢果	v					v								v		

a.(v)非主要繁殖方法 b.($\underline{\underline{\text{v}}}$)最主要繁殖方法(栽培上) (續表)

果樹種類	實生繁殖		扦插繁殖			壓條法			分株法				嫁接繁殖			組織培養
	實生苗	珠心胚	硬枝插	綠枝插	根插	壅土法	橫壓法	高壓法	根蘗	匍匐莖	吸芽分株	莖冠分株	芽接	枝接	(靠接)	
二、溫帶果樹 (落葉果樹)																
1.葡萄	(v)		v̳					(v)						v		(v)
2.蘋果	(v)	(v)		v	(v)	v	v		(v)				v̳	v̳		
3.梨	(v)		v		(v)	(v)								v̳		
4.桃	(v)		v	v		(v)							v̳	v̳		
5.梅	(v)		v	v				v						v̳		
6.李	(v)			v	(v)	v			(v)					v̳		
7.柿	(v)				(v)									v̳		
8.果桑	(v)		v													
9.板栗	v												(v)	v̳		
10.榲桲	(v)	v			(v)	v	v		(v)							
11.甜櫻桃	v		v		(v)	v			(v)					v̳		
12.酸櫻桃	v		v			v			(v)					v̳		
13.杏	v		(v)			(v)										
14.無花果	(v)		v													
15.西洋橄欖	(v)		(v)	(v)					v̳							
16.核桃	v				(v)											
17.山核桃	v		(v)		(v)									(v)		
18.榛子	v					(v)			(v)							
19.阿月渾子	v															
20.草莓	(v)									v̳		(v)				
21.樹莓	(v)		(v)				v̳		v							
22.黑莓	(v)		(v)				v̳		v							
23.藍莓	(v)		v						(v)							
24.蔓越桔			v̳													
25.醋栗	(v)		v		(v)		v̳									
26.穗醋栗	(v)		v				(v)									
27.獼猴桃	v		v̳											v		
28.石榴	v		v													
29.山楂	(v)				v				v̳					v		
30.棗			(v)		(v)				v̳				v	v		
31.扁桃	v												(v)	v		
32.銀杏	v						v		v					v		

果樹是否可採自根營養繁殖係基於下列因素考慮：

1. 果樹本身的特性：有些果樹枝條再生不定根弱，但根再生不定芽强，如秋子梨、棗、杏、山楂等，這些樹宜行根揷。有些樹則枝的再生不定根强，則宜枝揷，如葡萄與醋栗等。不論生芽或生根均遵守"極性"的規律，即離地向生芽，向地向生根。
2. 愈年輕的樹齡、枝齡易生根、組織充實的枝段易生根。
3. 扦揷前幾週，採穗枝段基部環剝，可因碳水化合物的局部累積及氮素的相對減少而促進發根。

表二、不同習性果樹之種子處理要點

處理要項	落葉果樹	常綠果樹
1.種子貯藏條件		
溼度	乾燥貯藏	濕藏
溫度	0-8℃	10℃上下
通氣	良好	少氧
貯藏期	1～5年	80～180天
2.休眠性	因胚未成熟，種皮結構性障礙而有生理性休眠，	無休眠期，或休眠期甚短。
3.播種	應後熟(溼冷層積)或打破休眠後播種。播種日期在土質良好，冬季不冷的地區秋播為宜。在冬季嚴寒，氣候乾旱，土質粘重或有鳥、鼠為害之地，春播為宜。	可以隨採隨播。

表三、常綠果樹每公斤(kg)種子粒數

樹種	每公斤(kg)種子粒數
1. 枳	4,400- 6,400
2.酸枳	7,000-12,000
3.紅檬	12,000
4.構頭橙	6,000-6,400
5.枳橙	4,000-5,000
6. 柚	2,400-5,000
7.龍眼	500-600
8.荔枝	320
9.枇杷	500-600
10.芒果	50
11.番木瓜	50,000

表四、溫帶果樹種子之大小，萌芽低溫需求與種子活力

果樹種類	種子大小 (粒數/公克)	低溫需求 (天)	最適低溫 (℃)	萌芽速率 (天)	種子活力 (年)
1. 蘋果	15-60	60-100	4-5	30	2-3
2. 海棠		30- 50	2-7		
3. 山楂		75- 90	5		
4. 西洋梨	22	60- 90	4		2-3
5. 東方梨(砂梨)		80	2-7		
6. 杏	0.6-0.8	60	5	15	5
7. 甜櫻桃	4.8-6.6	90-120	4	15	1-2
8. 酸櫻桃	7.0-8.8	90-120	1-4	18	1-2
9. 毛桃	0.25-0.36	45-100	4-7	15	5
(脫殼)		35- 60	4		
10. 梅		75	4		
11. 東方李	0.7-1.4	60-100	5	15	4-6
12. 西洋李	0.9-1.0	120	4-5	30	4-6
13. 扁桃	0.28	20-30	7		
14. 板栗	0.2-0.4	120	1		
15. 山核桃	0.1-0.4	30- 90	5	20	1-3
16. 榛子	0.2-1.6	60-80	5	10-30	
17. 核桃	0.07-0.24	60-80	5-7	14-45	1-5
18. 樹莓	630-850	90	5	8-10	
19. 醋栗與穗醋栗	230-735	60-120	5	12-60	
20. 葡萄	25-38	60-120	5	15	
21. 蔓越桔	21-39	60- 90	5	15-25	
22. 酸棗	1.3-2.5	60-100	5		
23. 獼猴桃	800-1600	14			
24. 果桑	285-770	60- 90	5	10-15	
25. 柿	1.5-3.9	60- 90	10	20	

4.局部刻傷發根部位，浸漬或蘸粘發根劑 IBA 或 BA，硼酸，硫酸腺嘌呤等有利發根。

5.培養基中添加維生素 B1、B2、B6，或維他命C有利生根。

6.適當的環境：扦插床相對濕度 90%，介質溼度在 50-60% FC，溫度 22-25℃ 介質中氧氣濃度 15% 以上，避免陽光強烈照射，均有利發根。

㈢果樹的扦插繁殖

果樹的扦插繁殖主要分爲莖插與根插，莖插有依時期不同分爲休眠期的硬木插與生長期的軟木插(Soft wood cutting)，在常綠果樹多採半硬木插(semi hard wood cutting)。

1. 硬木插　於秋、冬、初春季，自健康、生長勢中等，光照充足的母樹上取已落葉，休眠、成熟、生長勢中等的一年生枝或二年生枝，截取中段或基段的部位，每段15-20cm(若爲砧木利用者可長至76 cm)爲插穗，每一插穗至少有二芽。剪穗時基截直接剪於節下，頂截則剪於節上 1.3 ～2.5 cm 處。插穗剪下後梱爲一把基端浸漬發根液 24 小時，可即行扦插，亦可裹以水苔在低溫(4.5℃)濕藏到春天，待癒合組織長出後再種植。如製穗時，芽尙在休眠，可先將穗濕存於 18～21℃ 環境下促使生根後再放入低溫冷藏。扦插時，株距 7.6～10 cm，深度僅露一芽於地表，成活撫育期間要注意澆水與除草。
2. 半硬木插　取常綠闊葉樹或枝梢已部分成熟之落葉果樹，於夏季新梢已停止生長時截取頂梢 7～15 cm，頂端留葉 3～4 枚，如葉中太大可酌剪小面積，基剪截於節直下，製爲插穗，採穗時間應選清晨涼爽時，採下即放入保濕袋中並避免日晒。發根部位酌沾發根劑後即插入扦插床中。扦插床應有噴霧裝置，並有適當遮蔭。
3. 軟木插　早春取生長中的頂梢，特別小心保濕，介質溫度 23-27℃，插床氣溫 21℃ 發根部位酌沾發根劑，插穗即在 2-5 週內發根，軟梢應取自陽面枝上生長勢中等者，穗長 7.5～12.5cm，帶 2-3 節，基截剪於節直下，插穗下端葉片疏除，頂端大葉酌剪縮面積，花芽疏除，晨間採穗、保濕、避光，並浸在水中。
4. 萌芽插　早春萌芽期採穗，取陽面生長勢中等一年生枝，選組織充實的枝段，截剪每節含一葉芽疏除花芽爲插穗，保濕避光，隨即扦插入插床。
5. 根插　於冬季、早春地上部萌芽前，取自年輕砧木的根系，每段取 2-5 cm，以正剪、斜剪區分基端與尖端，扦插時使基端 (proximal) 朝上略微超出土表，或平放 2～5 cm 深度，待萌芽抽梢後移植。
6. 其他注意事項：

⑴扦插介質：宜用砂壤土，砂土(應消毒)；泥碳土、珍珠石、蛭石，或商用調好的發根介質。
⑵刻傷：長約 2 cm 以劃破樹皮見及木質部爲度。
⑶發根劑：以 IBA 最佳，浸漬的濃度爲 100 ppm，沾蘸的濃度爲 1000～4000 ppm。
⑷插床環境：溫度 18～27℃，通風，光量足而不強(適度遮陰)介質乾淨排水良好，彌霧噴水。

㈣壓條繁殖

取未脫離母體的枝條，因養分與荷爾蒙聚集，在無光濕潤環境下發根後，剪離成單獨植株。此法之特點是在短時間取得少量但大株卻扦插發根困難的子株。常用的方法包括：頂梢壓條法(tip layering)，簡單壓條法，或複式壓條法，高壓法(此法多用於熱帶、亞熱帶果樹)；壅土法與溝渠法(此法多用於蘋果矮性砧木的繁殖)。

㈤嫁接繁殖

1. 凡不易自根繁殖，或無核、少核的優良品種必須利用嫁接繁殖來保存其優良的營養系變異。嫁接繁殖同時可以結合接穗與砧木兩者的特點增加植株的抗性，適應性並改變其在果園中的植栽格式。此外並有促進雜種提早結果，老樹高接換種，傷弱樹外科手術復壯與果樹病毒研

究的功效。

2. 嫁接癒合的過程：穗、砧形成層形成癒合組織－癒合組織中薄壁組織接觸－薄壁組織分化形成新的形成層－新的形成層產生新的輸導組織(韌皮部與木質部)。

3.影響嫁接成活的因素：

⑴穗、砧的親和力，即生理上相互適應的能力。並遵守"異極嫁接"之規律。

⑵嫁接的時機：休眠期枝接應選砧木已萌芽，接穗尚未發芽時。生長期芽接應在形成層進入活動時期，(6 ～8月)。

⑶嫁接前砧木應注意給水，嫁接後接合點應注意保溫(22-30℃)、保溼(RH100％)、並適度遮蔭。

⑷單寧質生成多的果樹(如，柿、核桃、板栗)宜在生長緩慢期或休眠期嫁接。

⑸根壓大的果樹(如獼猴桃、葡萄、核桃等)避開傷流時期嫁接。

⑹嫁接時應選砧、穗質量良好者，接穗尤應選成熟的枝梢。

⑺嫁接中間砧的步驟：Ⅰ.先令接穗與中間砧嫁接，然後行保濕、低溫及砂藏促生癒合組織，Ⅱ.到早春基砧萌芽前再與基砧嫁接，其接合點可予封臘或培土保溼。

⑻中間砧使用的長度依用途分：若為植株矮化至少須20-25cm；若為抗寒則需更加大些，以留為主幹或雪深度為度，但若為穗、砧親和則用1、2芽即可。

三、苗木出圃

㈠起苗：落葉果樹的起苗時期在秋冬果樹開始落葉時，常綠果樹可週年起苗於每次新梢停止生長並充分成熟時。落葉果樹，休眠期起苗可不帶土，常綠果樹則需帶土或蘸泥漿保濕。起苗前苗木應先標記，苗圃並先澆水，起苗時宜逐次順畦全部掘起，不合格的苗寧易地再植。

㈡選苗與規格：起苗應剪除病蟲枝以及受損根系。規格應要求品種純正，砧木正確，地上部枝勢健壯，株高莖粗，芽飽滿，根系發達。

㈢苗木消毒：可以石灰硫黃合劑3～5°或波爾多液1：1：100全株或整梱浸泡10-20分鐘再用清水清洗根部。常綠果樹則用一般殺菌殺蟲劑。

㈣苗木假植：尚未定植前，苗木可選地勢平坦，避風，高燥不積水的地方開0.5 m深，0.5～1 m寬的南北向溝假植，假植時苗向南傾，覆土補實，防止漏風。假植苗應妥為標記防止混雜。